

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-295538
(43)Date of publication of application : 21.10.1994

(51)Int. Cl. G11B 20/12
G11B 20/10

(21)Application number : 05-107408 (71)Applicant : RICOH CO LTD
(22)Date of filing : 09.04.1993 (72)Inventor : GOTOU NATSUHIRO

(54) FORMATTING METHOD AND DATA WRITING METHOD FOR DISK RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a medium which is formatted incompletely from being used and detect the incompleteness by erasing all DMA information first after formatting is started, and writing defect control information in all DMAs lastly and then comparing contents of DDS and PDL areas of the respective DMAs.

CONSTITUTION: After the formatting is started, the DMAs at the inner and outer peripheries are erased first. Then all tracks in a read/write area are erased and written in the order of DMA at the inner periphery, a user area, and DMAs at the outer periphery. After the writing, the written data are read out and inspected to check whether or not there is a defect, sector by sector. Then DMA information is written in four DMAs 1-4 at the inner and outer peripheries. At this time, an error check sector position information is registered in PDL area, and the contents of DDS and PDLs of the DMAs 1-4 are compared with each other. When the contents of more than properly selected numbers of DDSs and PDLs match each other, the end of the formatting is reported, but when not an error signal is sent out.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.01.2000

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-295538

(43)公開日 平成 6 年(1994)10月21日

(51)Int.Cl.

G 1 1 B 20/12
20/10

識別記号

庁内整理番号

9295-5D
C 7736-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平5-107408

(22)出願日 平成 5 年(1993) 4 月 9 日

(71)出願人 000008747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72)発明者 後藤 夏弘

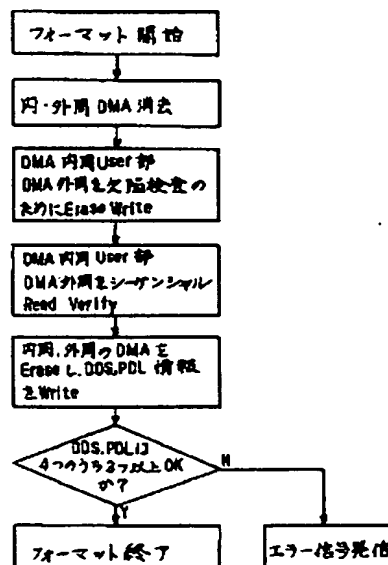
東京都大田区中馬込一丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

(54)【発明の名称】 ディスク記録媒体のフォーマット方法及びデータ書き込み方法

(57)【要約】

【目的】 複数の欠陥管理領域に同一の欠陥管理情報が記録される書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット時のフォーマット動作の中断等により発生するフォーマット不全媒体の誤使用の防止またはフォーマット不全の検出、及びデータの書き込み時の書き込み異常による後発欠陥リスト領域の情報の破壊の防止または検出を目的とする。

【構成】 フォーマット動作の最初にすべての欠陥管理領域を消去することにより、殆んどの場合フォーマット動作が中断しても欠陥管理情報がすべて消去された状態でフォーマット不全になり、誤って使用できないようにする。データの書き込み時にエラーが発生した場合に、1つを残して他のすべての欠陥管理領域の後発欠陥リスト領域に不良セクター及び交代セクターに関する情報を書き込み、更新された後発欠陥リスト情報を互いに比較してその結果により残りの1つの欠陥管理領域の後発欠陥リスト領域に同情報を書き込むことにより、すべての後発欠陥リスト情報が破壊されるのを防止する。



(2)

特開平6-295538

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と、該常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット方法であって、フォーマット開始後最初にすべての欠陥管理領域の欠陥管理情報を消去してから、ディスク記録媒体の読書き領域の消去・書き込み、読出し・検査、及び欠陥管理領域への必要な欠陥管理情報の書き込みを行うことを特徴とするフォーマット方法。

【請求項2】 複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と、該常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット方法であって、すべての欠陥管理領域に必要な欠陥管理情報を書き込んだ後に各欠陥管理領域のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容を互いに比較し、適宜に選定した数(n, $m \geq n > 1$)以上のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容が一致しているときは正常終了とし、そうでないときはエラーとすることを特徴とするフォーマット方法。

【請求項3】 複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と、該常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット方法であって、 $m-1$ 個の欠陥管理領域に欠陥管理情報を書き込んだ時点で、欠陥管理情報が書き込まれた欠陥管理領域のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容を互いに比較し、適宜に選定した数(n, $m-1 \geq n > 1$)以上のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容が互いに一致しているときは残りの1つの欠陥管理領域に欠陥管理情報の書き込みを行って正常終了とし、そうでないときはエラーとすることを特徴とするフォーマット方法。

2

【請求項4】 複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と、該常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のデータ書き込み方法であって、データの書き込み時にエラーが発生した場合に、 $m-1$ 個の欠陥管理領域の後発欠陥リスト領域に常用領域のエラーの発生した領域及びその代りに使用された交代処理領域の領域を登録した時点で、それらの更新された後発欠陥リスト領域の内容を比較し、適宜に選定した数(n, $m-1 \geq n > 1$)以上の後発欠陥リスト領域の内容が互いに一致しているときは残りの1つの欠陥管理領域の後発欠陥リスト領域に前記情報の書き込みを行って正常終了とし、そうでないときはエラーとすることを特徴とするデータ書き込み方法。

【請求項5】 複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と、該常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のデータ書き込み方法であって、データの書き込み時にエラーが発生した場合に、すべての欠陥管理領域の後発欠陥リスト領域に常用領域のエラーの発生した領域及びその代りに使用された交代処理領域の領域を登録し、それらの更新された後発欠陥リスト領域の内容を互いに比較し、適宜に選定した数(n, $m \geq n > 1$)以上の後発欠陥リスト領域の内容が互いに一致しているときは書き込みを正常終了とし、そうでないときはエラーとすることを特徴とするデータ書き込み方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット方法及びデータ書き込み方法に関し、詳細には、複数の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と、常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥

(3)

特開平6-295538

3

管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット方法及びデータ書き込み方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光磁気ディスクなどの書き換え可能なディスク記録媒体を使用する情報記録再生装置が広く使用されつつある。図3は、代表的な光磁気式情報記録再生装置を示す。同図において、符号1はディスク記録媒体、2はディスク記録媒体1を回転させるモータ、3はモータ2の回転を制御する回転制御部、4は半導体レーザー素子及び磁気ヘッドが組み込まれた光磁気ヘッド、5は光磁気ヘッド4を半径方向に移動させるアクチュエータ制御部、6は消去及び書き込み時に光磁気ヘッド4内の磁気ヘッドを駆動し、読出し時に光磁気ヘッド4内の半導体レーザー素子を駆動するヘッド駆動部、7は読出し時に光磁気ヘッド4内の受光素子の出力から信号を検出する信号検出部、8はCPUを内蔵し装置全体を制御するドライブコントローラ、9はドライブコントローラ8が各種の処理を行うために使用するROM、RAMなどから構成されるメモリである。

【0003】このような記録再生装置において、新しいディスク記録媒体を使用するときは、フォーマットを行わなければならない。また既にデータが記録されているディスク記録媒体をフォーマットすることにより、新しいディスク記録媒体と同様の無記録のディスク記録媒体にして使用することもできる。ディスク記録媒体の記録面には、記録面上の基本的な位置情報であるトラック番号及びセクタ番号が予めビット（穴）で書き込まれている。フォーマット動作は、このディスク記録媒体の記録面の所定の領域に、後述する欠陥管理情報を書き込むことである。

【0004】図4は直径90mmのISO（国際標準機構）標準規格の記録媒体のフォーマットを示す。同図に示すように、記録面の最内周部（トラック16～1）と最外周部（トラック10000～10015）はバッファトラックとして使用され、トラック0～9999が書換領域として使用される。書換領域の最初の3トラック（0～2）と最後の3トラック（9997～9999）には、それぞれ2つずつ4つの欠陥管理領域DMA（Defect Management Area）1～4が置かれ、各DMAには同一の欠陥管理情報が書き込まれる。読書き領域の残りの部分（トラック3～9996）が、ユーザがデータを書き込むことができるユーザ領域になる。各DMAの先頭のセクタは、図5に示すように、ディスク定義構造（Disk Definition Structure）領域1～4として使用される。DDS領域に書き込まれるDDS情報は、図6に示すように、常用領域及び交代処理領域の位置を示す情報と、後述する初期欠陥リスト領域及び後発欠陥リスト領域の位置を示す情報を含む。

【0005】常用領域は常時にユーザのデータの書き込

4

みに使用される領域であり、交代処理領域は常用領域でエラーが発生した場合にその代りに使用される予備の領域である。ユーザ領域を常用領域と交代処理領域に分ける分け方には、ユーザ領域を1つの常用領域と1つの交代処理領域の組（グループ）に分ける方法と、ユーザ領域を複数の常用領域と交代処理領域の組に分ける方法がある。図7に、グループ数が1の場合と4の場合を示す。初期欠陥リスト（Primary Defect List）領域は、フォーマット時に行われる読書き領域（トラック0～9999）の検査でエラーが検出された不良セクタを登録するための領域である。PDL領域に書き込まれる情報の内容を図8に示す。後発欠陥リスト（Secondary Defect List）領域は、データの書き込み時にエラーが発生したセクタの位置を登録するための領域である。SDL領域に書き込まれる情報の内容を図9に示す。DDS領域は各DMA領域の先頭のセクタとすることが決められているが、PDL領域及びSDL領域は先頭セクタ以外であればDMA内のどのセクタでもよい。

【0006】ディスク記録媒体を上記のようにフォーマットするための従来のフォーマット動作は、図10に示すように、読書き領域のトラックに対して内周（トラック0）から順に消去・書き込み（Erase Write）を行い、その後内周のトラックから順にセクタごとに読出し・検査（Read Verify）を行い、不良セクタの有無を調べる。次に内周のDMAから順にDDS情報、PDL情報、SDL情報が書き込まれる。このとき先の検査でエラーが検出された不良セクタの位置がPDL領域に書き込まれる。ところがこの方法では、フォーマット中に電源が切られるなどの何等かの原因でフォーマット作業が中断されると、内周のDMAのDDS、PDL及びSDL情報は消されているのに、外側のDMAのDDS、PDL及びSDL情報は消されずに残っていることがある。光磁気ディスク記録媒体の記録再生装置は、読み出し動作時に4つのDDS領域のうち1つでも読めれば動作するので、フォーマット不全のディスク記録媒体が誤って使用される恐れがある。また書き込み時にエラーが発生した場合には、図10に示すように、内周のDMAのSDL領域から順にその不良セクタの位置が登録される。ところがこの方法では、書き込みエラーがディスク記録媒体の欠陥でなく書き込み条件の異常に起因する場合には、その異常な状態でSDL領域への書き込みが行われると、SDL情報が4つとも破壊されてしまう恐れがある。

【0007】

【発明の目的】本発明は上記に鑑みてなされたものであり、複数の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット

(4)

特開平6-295538

5

時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット時のフォーマット動作の中断等により発生するフォーマット不全媒体の誤使用の防止またはフォーマット不全の検出、及びデータの書き込み時の書き込み異常による後発欠陥リスト領域の情報の破壊の防止または検出を目的とする。

【0008】

【発明の構成】上記目的を達成する本願第1の発明は、複数の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット方法であって、フォーマット開始後最初にすべての欠陥管理領域の欠陥管理情報を消去してから、ディスク記録媒体の読書き領域の消去・書き込み、読出し・検査、及び欠陥管理領域への必要な欠陥管理情報の書き込みを行うことを特徴とするフォーマット方法である。このフォーマット方法によれば、フォーマット動作が中断されたときディスク記録媒体は殆ど場合すべての欠陥管理領域の情報が消された状態でフォーマット不全になるので、フォーマット不全の媒体が知らずに使用される可能性がきわめて小さくなる。

【0009】本願第2の発明は、複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット方法であって、すべての欠陥管理領域に必要な欠陥管理情報を書き込んだ後に各欠陥管理領域のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容を互いに比較し、適宜に選定した数(n, $m \geq n > 1$)以上のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容が一致しているときは正常終了とし、そうでないときはエラーとすることを特徴とするフォーマット方法である。

【0010】本願第3の発明は、複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領

6

域と常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット方法であって、 $m-1$ 個の欠陥管理領域に欠陥管理情報を書き込んだ時点で、欠陥管理情報が書き込まれた欠陥管理領域のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容を互いに比較し、適宜に選定した数(n, $m-1 \geq n > 1$)以上のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容が互いに一致しているときは残りの1つの欠陥管理領域に欠陥管理情報の書き込みを行って正常終了とし、そうでないときはエラーとすることを特徴とするフォーマット方法である。これらの2つのフォーマット方法によれば、フォーマット動作の中断及び他の異常によるフォーマット不全を検出できる。

20 【0011】本願第4の発明は、複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のデータ書き込み方法であって、データの書き込み時にエラーが発生した場合に、 $m-1$ 個の欠陥管理領域の後発欠陥リスト領域に常用領域のエラーの発生した領域及びその代りに使用された交代処理領域の領域を登録した時点で、それらの更新された後発欠陥リスト領域の内容を比較し、適宜に選定した数(n, $m-1 \geq n > 1$)以上の後発欠陥リスト領域の内容が互いに一致しているときは残りの1つの欠陥管理領域の後発欠陥リスト領域に前記情報の書き込みを行って正常終了とし、そうでないときはエラーとすることを特徴とするデータ書き込み方法である。このデータ書き込み方法によれば、書き込みエラーがディスク記録媒体面の欠陥でなく書き込み条件の異常に起因する場合に、その異常な状態で後発欠陥リスト領域への書き込みが行われることによりすべての後発欠陥リスト領域の内容が破壊されてしまうのを防止できる。

40 【0012】本願第5の発明は、複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、デー

50

(4)

特開平6-295538

5

時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット時のフォーマット動作の中断等により発生するフォーマット不全媒体の誤使用の防止またはフォーマット不全の検出、及びデータの書き込み時の書き込み異常による後発欠陥リスト領域の情報の破壊の防止または検出を目的とする。

【0008】

【発明の構成】上記目的を達成する為本願第1の発明は、複数の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット方法であって、フォーマット開始後最初にすべての欠陥管理領域の欠陥管理情報を消去してから、ディスク記録媒体の読書き領域の消去・書き込み、読出し・検査、及び欠陥管理領域への必要な欠陥管理情報の書き込みを行うことを特徴するフォーマット方法である。このフォーマット方法によれば、フォーマット動作が中断されたときディスク記録媒体は殆ど場合すべての欠陥管理領域の情報が消された状態でフォーマット不全になるので、フォーマット不全の媒体が知らずに使用される可能性がきわめて小さくなる。

【0009】本願第2の発明は、複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット方法であって、すべての欠陥管理領域に必要な欠陥管理情報を書き込んだ後に各欠陥管理領域のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容を互いに比較し、適宜に選定した数(n, $m \geq n > 1$)以上のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容が一致しているときは正常終了とし、そうでないときはエラーとすることを特徴とするフォーマット方法である。

【0010】本願第3の発明は、複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領

6

域と常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のフォーマット方法であって、m-1個の欠陥管理領域に欠陥管理情報を書き込んだ時点で、欠陥管理情報が書き込まれた欠陥管理領域のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容を互いに比較し、適宜に選定した数(n, $m-1 \geq n > 1$)以上のディスク定義構造領域及び初期欠陥リスト領域の内容が互いに一致しているときは残りの1つの欠陥管理領域に欠陥管理情報の書き込みを行って正常終了とし、そうでないときはエラーとすることを特徴とするフォーマット方法である。これらの2つのフォーマット方法によれば、フォーマット動作の中断及び他の異常によるフォーマット不全を検出できる。

【0011】本願第4の発明は、複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、データの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のデータ書き込み方法であって、データの書き込み時にエラーが発生した場合に、m-1個の欠陥管理領域の後発欠陥リスト領域に常用領域のエラーの発生した領域及びその代りに使用された交代処理領域の領域を登録した時点で、それらの更新された後発欠陥リスト領域の内容を比較し、適宜に選定した数(n, $m-1 \geq n > 1$)以上の後発欠陥リスト領域の内容が互いに一致しているときは残りの1つの欠陥管理領域の後発欠陥リスト領域に前記情報の書き込みを行って正常終了とし、そうでないときはエラーとすることを特徴とするデータ書き込み方法である。このデータ書き込み方法によれば、書き込みエラーがディスク記録媒体面の欠陥でなく書き込み条件の異常に起因する場合に、その異常な状態で後発欠陥リスト領域への書き込みが行われることによりすべての後発欠陥リスト領域の内容が破壊されてしまうのを防止できる。

【0012】本願第5の発明は、複数(m個)の欠陥管理領域に、常時にユーザのデータが書き込まれる常用領域と常用領域で書き込みエラーが発生したときにその欠陥領域の代りに使用される交代処理領域が書き込まれるディスク定義構造領域と、フォーマット時の検査で検出された欠陥領域が登録される初期欠陥リスト領域と、デ

(5)

特開平6-295538

7

タの書き込み時にエラーが発生した常用領域の領域とその代りに使用された交代処理領域が登録される後発欠陥リスト領域を含む欠陥管理情報が書き込まれる書き換え可能なディスク記録媒体のデータ書き込み方法であって、データの書き込み時にエラーが発生した場合に、すべての欠陥管理領域の後発欠陥リスト領域に常用領域のエラーの発生した領域及びその代りに使用された交代処理領域の領域を登録し、それらの更新された後発欠陥リスト領域の内容を互いに比較し、適宜に選定した数 ($n, m \geq n > 1$) 以上の後発欠陥リスト領域の内容が互いに一致しているときは書き込みを正常終了とし、そうでないときはエラーとすることを特徴とするデータ書き込み方法。このデータ書き込み方法によれば、後発欠陥リスト領域内容に不一致が生じたときこれを検出することができるので、後発欠陥リスト領域の内容が一致しないディスク記録媒体がそのまま使用されるのを防止できる。

【0013】

【実施例】次に本発明の実施例について説明する。図1は本発明のディスク記録媒体のフォーマット方法の1実施例を示す。同図に示すように、フォーマット開始後、まず内周及び外周のDMAを消去する。次に不良セクタの検出を行うために、内周DMA、ユーザ領域、外周DMAの順に、読書き領域のすべてのトラックに対して消去・書き込み(Erase Write)を行う。書き込み終了後、書き込まれたデータの読出し・検査(Read Verify)を行い、各セクタごとに欠陥の有無を調べる。次に、内周及び外周の4つのDMA 1~4にDMA情報の書き込みを行う。このときPDL領域には、エラーが検出されたセクタの位置を表す情報を登録する。次にDMA 1~4のDDS及びPDLの内容を互いに比較し、適宜に選定した数(本実施例では3)以上のDDS及びPDLの内容が一致していたときはフォーマットの終了を報告し、そうでないときはエラー信号を発信する。

【0014】このようにフォーマット開始後最初にすべてのDMA情報の消去を行うようにすると、DMA情報の消去に要する時間は消去・書き込みに要する時間に較べてずっと短いこと、フォーマットの開始直後であるため誤ってフォーマット動作を中断させるような行為が行われる可能性が小さいこと等により、DMA情報の消去中にフォーマット動作が中断される可能性は極めて小さいので、たとえフォーマット動作が中断された場合にも、殆どの場合すべてのDMA情報が消された状態のフォーマット不全になる。したがってフォーマット不全のディスク記録媒体が、知らずに使用されるのを防止できる。また最後に、すべてのDMAに欠陥管理情報を書き込んだ後に各DMAのDDS領域及びPDL領域の内容を互いに比較し、適宜に選定した数 n ($n \leq m$ 、ただし m はDMA領域の数) 以上のDDS領域及びPDL領域の内容が互いに一致するときは正常とし、そうでないと

8

きはエラーとすることにより、フォーマットの中断及び書き込み条件の異常などによるフォーマットの不全を検出することができる。

【0015】またこの実施例では、フォーマット動作の最初にすべてのDMA情報の消去を行い、フォーマット動作の最後にDDS情報及びPDL情報の一致検査を行っているが、どちらか1つだけを行うようにしてもよい。さらにこの実施例では、すべてのDMAに欠陥管理情報を書き込んだ後に各DMAのDDS領域及びPDL領域の内容を互いに比較して一致検査をしているが、 m 個(本実施例では4個)のDMAのうち $m-1$ 個に欠陥管理情報を書き込んだ時点で、欠陥管理情報が書き込まれたDMAのDDS領域及びPDL領域の内容を互いに比較し、適宜に選定した数 n ($n \leq m-1$) 以上のDDS領域及びPDL領域の内容が互いに一致しているときは残りの1つのDMAへの欠陥管理情報の書き込みを行って正常終了とし、そうでないときはエラーとするようにしてもよい。

【0016】図2は、本発明によるディスク記録媒体へのデータの書き込み方法の1実施例を示す。図示のように、ディスク記録媒体へのデータの書き込み時に書き込みエラーが発生した場合に、まず内周の2つのDMA 1と2及び外周の1つのDMA 3のSDL領域、すなわち4つうち3つのSDL領域に、常用領域の書き込みエラーが発生したセクタとそのセクタの代りに使用された交代処理領域のセクタを示す情報を書き込む。次にこれらの書き込みを行ったSDL領域の内容を互いに比較して、そのうち2つ以上のSDL領域の内容が一致しているときは残りの1つのSDL領域に他のSDL領域に書き込まれたのと同じ情報を書き込む。2つ以上一致しなければ、エラー信号を発信する。このデータ書き込み方法によれば、書き込みエラーがディスク記録媒体面の欠陥でなく書き込み条件の異常に起因する場合に、その異常な状態でSDL領域への書き込みが行われることによりすべてのSDL領域の内容が破壊されてしまうのを防止できる。

【0017】また m 個のDMAすべてのSDLを更新した後に各DMAのSDLの内容を互いに比較し、適宜に選定した数 n ($m \geq n$) 以上のSDLの内容が互いに一致しているときは正常終了とし、そうでないときはエラー信号を発信するようにしてもよい。このデータ書き込み方法によれば、後発欠陥リスト領域内容に不一致が生じたときこれを検出することができるので、後発欠陥リスト領域の内容が一致しないディスク記録媒体がそのまま使用されるのを防止できる。

【0018】【発明の効果】以上のように、本発明のフォーマット方法によれば、フォーマット動作の中断により発生したフォーマット不全の記録媒体が知らずに使用される可能性がきわめて小さくなる。またフォーマットの中断及びその他の原因(書き込み条件の異常など)によりフォーマット不全が発生したときそれを検出すること

(6)

特開平6-295538

9

10

ができる。また本発明のデータ書き込み方法によれば、データ書き込み時にエラーが発生したとき、そのエラーが書き込み条件の異常により発生した場合に、SDL領域の内容の異常の検出及び破壊の防止ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のディスク記録媒体のフォーマット方法の1実施例の説明図。

【図2】本発明のディスク記録媒体へのデータの書き込み方法の1実施例の説明図。

【図3】光磁気ディスクの記録再生装置の構成の1例を示す説明図。

*【図4】直径90のISO(国際標準機構)標準規格の記録媒体のフォーマットを示す説明図。

【図5】各DMA内のDDS、PDL、SDL領域の位置を示す説明図。

【図6】DDS情報の内容を示す図。

【図7】ユーザ領域を常用領域と交代処理領域に分ける分割方法の説明図。

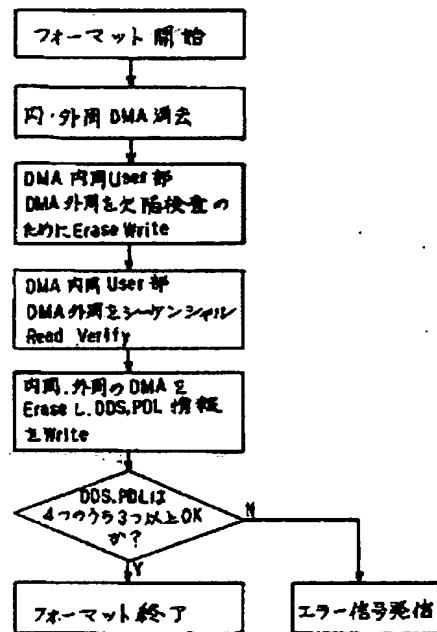
【図8】PDL情報の内容を示す図。

【図9】SDL情報の内容を示す図。

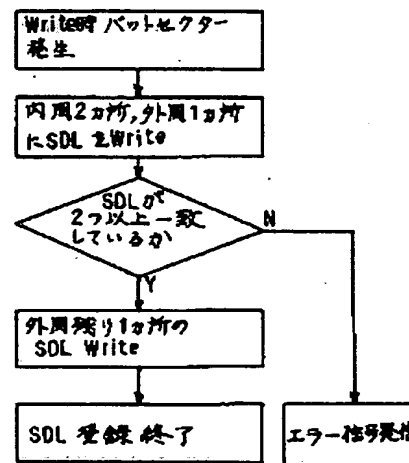
【図10】従来のフォーマット方法の説明図。

*【図11】従来のデータ書き込み方法の説明図。

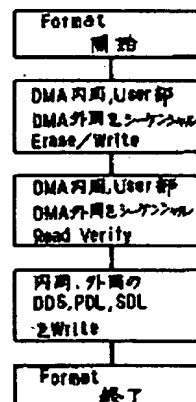
【図1】



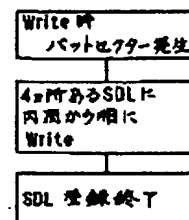
【図2】



【図10】



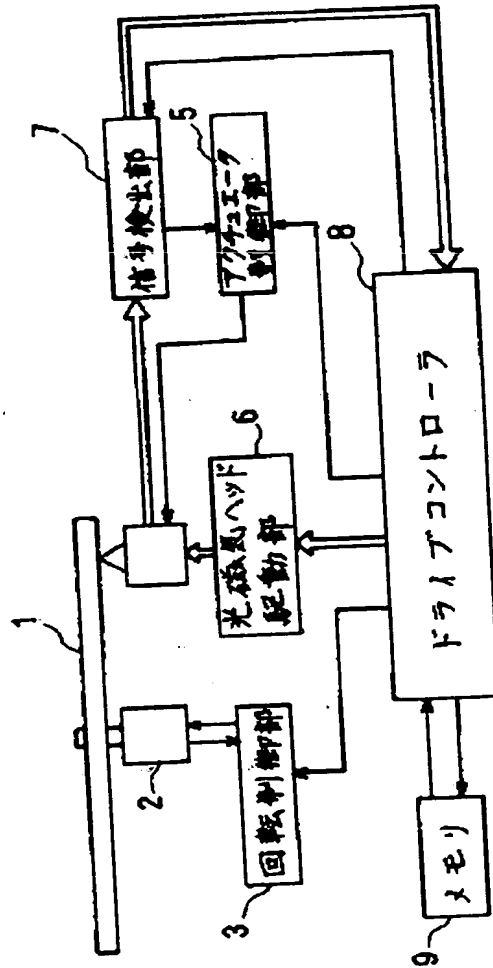
【図11】



特開平6-295538

(7)

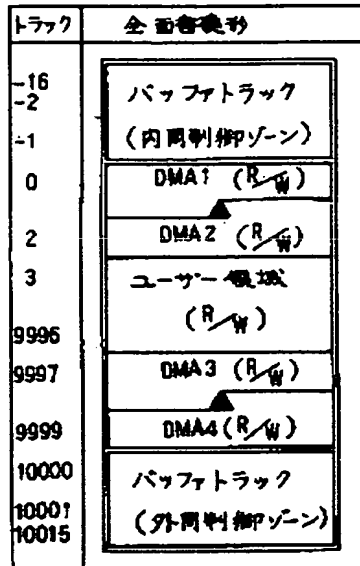
【図3】



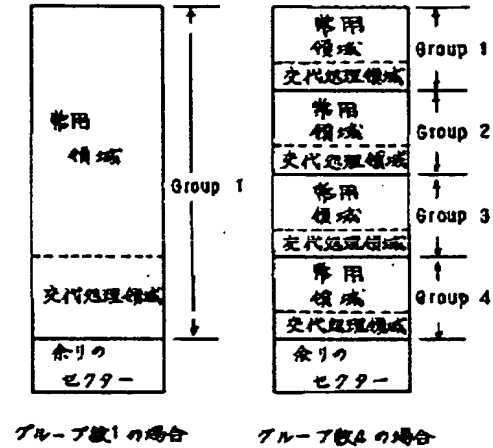
(8)

特開平6-295538

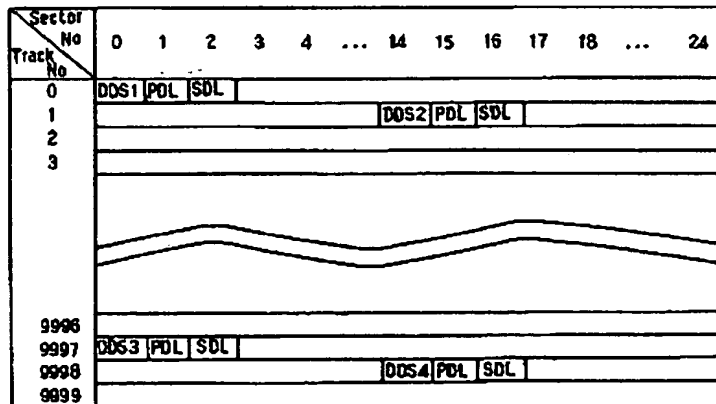
【図4】



【図7】



【図5】



(9)

特開平6-295538

【図6】

DDS 内容

バイト	DDS 内容	全 面 書換形
0	DDS識別子	0Ah
1	DDS識別子	0Ah
2	予備	00h
3	全面エンボス	n. 2.
	ディスク検証	01h
	ディスク非検証	02h
4	R/Wグループ数g1のMSB	-
5	R/Wグループ数g1のLSB	-
6	グループ当りのR/Wデータセクタ数n1のMSB	-
7	グループ当りのR/Wデータセクタ数n1	-
8	グループ当りのR/Wデータセクタ数n1のLSB	-
9	グループ当りのR/Wスベアセクタ数m1のMSB	-
10	グループ当りのR/Wスベアセクタ数m1	-
11	グループ当りのR/Wスベアセクタ数m1のLSB	-
12	エンボスグループ数g2のMSB	00h
13	エンボスグループ数g2のLSB	00h
14	グループ当りのエンボスデータセクタ数n2のMSB	00h
15	グループ当りのエンボスデータセクタ数n2	00h
16	グループ当りのエンボスデータセクタ数n2のLSB	00h
17	グループ当りのエンボスパリティセクタ数m2のMSB	00h
18	グループ当りのエンボスパリティセクタ数m2	00h
19	グループ当りのエンボスパリティセクタ数m2のLSB	00h
20	パリティセクタ当りのトラック数	00h
21	PDLの開始トラックのMSB	-
22	PDLの開始トラック	-
23	PDLの開始トラックのLSB	-
24	PDLの開始セクタ	-
25	SDLの開始トラックのMSB	-
26	SDLの開始トラック	-
27	SDLの開始トラックのLSB	-
28	SDLの開始セクタ	-
29-		00h
511		

(10)

特開平6-295538

【図8】

P D L 内 容

バ イ ト	P D L 内 容
0	00h、PDL識別子
1	01h、PDL識別子
2	PDLにおけるアドレス数のMSB
3	PDLにおけるアドレス数のLSB (もしバイト2、3が00hならば、バイト3がPDLの最後)
4	最初の欠陥セクタ番号 (トラック番号のMSB)
5	最初の欠陥セクタ番号 (トラック番号)
6	最初の欠陥セクタ番号 (トラック番号のLSB)
7	最初の欠陥セクタ番号 (セクタ番号)
	...
x-3	最後の欠陥セクタ番号 (トラック番号のMSB)
x-2	最後の欠陥セクタ番号 (トラック番号)
x-1	最後の欠陥セクタ番号 (トラック番号のLSB)
x	最後の欠陥セクタ番号 (セクタ番号)

(11)

特開平6-295538

【図9】

S D L の 内 容

バ イ ト	S D L 内 容
0	00h、SDL識別子
1	02h、SDL識別子
2	00h
3	01h
4	SDLにおけるリスト長のMSB
5	SDLにおけるリスト長のLSB (この計数はバイト5から開始)
6-7	00h
8	02h
9	01h
10-13	00h
14	SDLにおける登録数のMSB
15	SDLにおける登録数のLSB
16	最初の欠陥セクタ番号 (トラック番号のMSB)
17	最初の欠陥セクタ番号 (トラック番号)
18	最初の欠陥セクタ番号 (トラック番号のLSB)
19	最初の欠陥セクタ番号 (セクタ番号)
20	最初の代替セクタ番号 (トラック番号のMSB)
21	最初の代替セクタ番号 (トラック番号)
22	最初の代替セクタ番号 (トラック番号のLSB)
23	最初の代替セクタ番号 (セクタ番号)
	...
y-7	最後の欠陥セクタ番号 (トラック番号のMSB)
y-6	最後の欠陥セクタ番号 (トラック番号)
y-5	最後の欠陥セクタ番号 (トラック番号のLSB)
y-4	最後の欠陥セクタ番号 (セクタ番号)
y-3	最後の代替セクタ番号 (トラック番号のMSB)
y-2	最後の代替セクタ番号 (トラック番号)
y-1	最後の代替セクタ番号 (トラック番号のLSB)
y	最後の代替セクタ番号 (セクタ番号)